

## **Perbaikan Medium Tanam dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit melalui Aplikasi Zeolit**

**Winarna dan E. S. Sutarta**

Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan 20158

### **ABSTRAK**

Zeolit diketahui dapat memperbaiki kesuburan tanah antara lain melalui peningkatan kapasitas tukar kation. Penelitian aplikasi zeolit pada pembibitan kelapa sawit untuk mengetahui pengaruh positif zeolit terhadap medium tanam dan pertumbuhan bibit kelapa sawit telah dilakukan di areal pembibitan kelapa sawit kebun percobaan Aek Pancur dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Medium yang digunakan adalah tanah Typic Paleudults, Typic Udipsamments, dan Typic Hapludults. Perlakuan aplikasi zeolit terdiri dari 4 taraf dosis yaitu 0, 50, 100, dan 150 g/polibag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zeolit ke dalam tanah umumnya mampu meningkatkan kandungan hara dalam tanah, terutama kapasitas tukar kation tanah. Aplikasi zeolit sebagai bahan pembenah tanah pada pembibitan kelapa sawit tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan serapan hara bibit hingga umur 11 bulan. Namun demikian, secara umum aplikasi zeolit hingga dosis 100 g/polibag cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara bibit dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi zeolit, sedangkan aplikasi dengan dosis hingga 150 g/polibag cenderung menurunkan pertumbuhan dan serapan hara.

**Kata kunci :** Zeolit, kelapa sawit, pembibitan

### **ABSTRACT**

**APPLICATION OF ZEOLITE FOR IMPROVEMENT OF GROWTH MEDIA AND GROWTH OF OIL PALM SEEDLING.** Zeolite has been known for improvement of soil fertility through increasing the cation exchange capacity. The objective of this research is to evaluate the application of zeolite for improvement of growth media and growth of oil palm seedling. The research has been conducted in the oil palm seedling research area of Aek Pancur using completely randomized design. The soils used for media are Typic Paleudults, Typic Udipsamments, and Typic Hapludults. The treatment composed of 4 zeolite dossages 0, 50, 100, and 150 g/polybag. The results showed that application of zeolite to soils improved the properties of soils, especially cation exchange capacity. Application of zeolite as soil amelioration in the seedling of oil palm did not significantly improve the growth and absorption of nutrients during 11 months. In general, application of zeolite with the dosage of 100 g/polybag improve the growth and absorbtion of nutrients compared to without zeolite application. On the othe hand, application of 150 g zeolite/polybag decrease the growth and absorbtion of nutrients.

**Keywords:** Zeolite, oil palm, seedling

### **PENDAHULUAN**

Pengembangan tanaman kelapa sawit saat ini telah banyak dilakukan pada lahan-lahan marginal, dengan tingkat

kesuburan tanah yang relatif rendah. Hal tersebut juga berdampak pada kegiatan pembibitan kelapa sawit. Keterbatasan medium tanam (tanah) untuk pembibitan kelapa sawit dengan tingkat kesuburan

yang baik saat ini telah menjadi masalah yang cukup serius, khususnya kesuburan kimia tanahnya.

Penggunaan tanah-tanah masam dan berpasir untuk pembibitan saat ini menimbulkan permasalahan rendahnya tingkat pertumbuhan bibit, sehingga menjadi tidak layak untuk ditanam di lapangan karena pertumbuhannya yang tidak standar. Tanah yang memiliki sifat masam dan tekstur berpasir pada daerah pengembangan perkebunan kelapa sawit antara lain *Typic Paleudults*, *Typic Udipsamments*, dan *Typic Hapludults*. Tanah tersebut diketahui memiliki kesuburan kimia seperti kapasitas tukar kation yang rendah dan kandungan liat yang rendah, sehingga ketersediaan hara menjadi kurang (1). Aplikasi bahan pembenah tanah telah banyak dilaporkan dapat memperbaiki beberapa sifat kimia tanah sehingga diharapkan akan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## TINJAUAN PUSTAKA

Berbagai bahan pembenah tanah yang berupa hasil tambang telah banyak ditemukan di Indonesia, antara lain zeolit. Zeolit adalah salah satu bahan tambang yang tergolong senyawa alumino-silikat-terhidrasi dengan formula  $M_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot x(SiO_2) \cdot yH_2O$  (2,9). Sifat dan ciri zeolit terpenting di antaranya 1) penyusun utamanya terdiri atas kation alkali dan alkali tanah, 2) berstruktur tiga dimensi dan berpori dengan ukuran pori 2Å-12Å (Å=Angstrom) sehingga terisi molekul air dengan volume 20-30% dari total volume kristal zeolit; mudah menahan air dan melepaskannya pada proses timbal balik adsorpsi dan dehidrasi, 3) memiliki muatan listrik negatif baik di permukaan maupun dalam porinya dan umumnya memiliki nilai KTK berkisar 115-150 me/100g (bahkan dilaporkan dapat mencapai 545 me/100g), sehingga dapat berperan sebagai penukar kation (khusus kation yang berdiameter lebih kecil dari diameter pori zeolit),

pengadsorpsi dan sebagai katalis, 4) luas permukaannya 900 m<sup>2</sup>/g (2,6,8). Oleh karena beberapa sifat tersebut, maka zeolit dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan aktual tanah dan bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) (2).

Zeolit yang diberikan ke dalam tanah diharapkan dapat meningkatkan muatan negatif tanah dan memperbaiki kesuburan tanah aktual sehingga tanah memiliki kemampuan yang maksimal dalam 1) menyimpan unsur hara dan melepaskannya kepada tanaman, 2) menyimpan air dan menyediakannya untuk kebutuhan tanaman, 3) mengurangi kehilangan unsur hara yang diberikan melalui pemupukan (5,9).

## BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian di Kebun Percobaan Aek Pancur, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Sumatera Utara. Bahan tanaman adalah benih kelapa sawit DxP. Tanah untuk media pertumbuhan bibit diambil dari tanah *Typic Paleudults*, *Typic Udipsamments*, dan *Typic Hapludults*, berturut-turut dari kebun Sawit Langkat PT Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV), kebun Adolina PTPN IV, dan Kebun Percobaan Aek Pancur. Sifat kimia tanah dari ketiga jenis tanah tersebut disajikan pada Tabel 1, sedangkan sifat kimia zeolit disajikan pada Tabel 4. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dengan perlakuan 4 taraf dosis aplikasi zeolit yaitu: 0, 50, 100, 150 g Zeolit/polibag. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap ulangan terdiri dari 6 tanaman pengamatan.

Pupuk yang diberikan adalah pupuk standar pembibitan yaitu NPKMg 15-15-6-4, 12-12-17-2 dan kiserit dengan dosis sesuai dengan standar pemupukan di pembibitan (Tabel 2). Parameter yang diamati meliputi: 1) *Tanah*: pH tanah, KTK tanah, P-tersedia, K-dd, Mg-dd, Ca-dd; 2) *Tanaman*: tinggi bibit, diameter batang, berat kering tanaman, dan serapan hara

(N, P, K, Mg, Ca dan B).

**Tabel 1.** Sifat kimia tiga macam tanah sebelum perlakuan pada penelitian pengujian zeolit di pembibitan kelapa sawit

Jenis Tanah	pH (H <sub>2</sub> O)	C (%)	N (%)	P- tersedia (ppm)	K-dd	Na-dd	Ca-dd	Mg-dd	КТК
(me/100 g tanah)									
<i>Typic Paleudults</i>	4.7	0.47	0.05	5	0.07	0.04	0.10	0.05	9.04
<i>Typic Udipsamments</i>	6.1	0.28	tr	tr	0.22	0.02	2.56	0.48	3.95
<i>Typic Hapludults</i>	5.2	0.39	0.09	4	1.78	0.20	2.61	0.62	17.38

**Tabel 2.** Dosis dan waktu pemberian pupuk standar di pembibitan utama kelapa sawit

Umur bibit (minggu)	Dosis pupuk (g/bibit)		
	Pupuk majemuk 15-15-6-4	Pupuk majemuk 12-12-17-2	Kiserit
2	2.5	-	-
3	2.5	-	-
4	5.0	-	-
5	5.0	-	-
6	7.5	-	-
8	7.5	-	-
10	10.0	-	-
12	10.0	-	-
14	-	10.0	-
16	-	10.0	5.0
18	-	10.0	-
20	-	10.0	5.0
22	-	15.0	-
24	-	15.0	7.5
26	-	15.0	-
28	-	15.0	7.5
30	-	20.0	-
32	-	20.0	10.0
34	-	20.0	-
36	-	20.0	10.0
38	-	25.0	-
40	-	25.0	10.0
Jumlah	50.0	230.0	55.0

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia Tanah

Secara umum hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah *Typic Hapludult* lebih tinggi dibandingkan tanah *Typic Paleudults* dan *Typic Udipsamments* (Tabel 1). Tanah *Typic Paleudults* memiliki tingkat kesuburan yang paling rendah. Hasil analisis tanah setelah perlakuan menunjukkan bahwa tingkat kemasaman tanah umumnya tergolong agak masam pada tanah *Typic*

*Paleudults* dan *Typic Hapludults*, sedangkan pada tanah *Typic Udipsamments* tergolong netral. Ketersediaan kation-kation tertukar seperti K, Ca, Na, dan Mg pada ketiga jenis tanah tersebut dengan adanya penambahan zeolit meningkat, begitu juga dengan kapasitas tukar kation (КТК) tanah (Tabel 3). Peningkatan КТК tanah tersebut berasal dari КТК zeolit yang tinggi yaitu sebesar 186,52 me/100 g yang dapat berpengaruh positif terhadap tanah.

**Tabel 3.** Hasil analisis tanah setelah perlakuan

Jenis Tanah/ Medium	Dosis zeolit (g/polibag)	pH (H <sub>2</sub> O)	N (%)	P (ppm)	K	Na	Ca	Mg	K.T.K	Al-dd
										me/100 g
<i>T. Paleudults</i>	0	5.30	2.20	6.97	1.04	0.04	1.14	5.89	13.84	0.15
	50	4.55	2.20	4.55	1.60	0.09	1.66	3.33	15.71	1.05
	100	4.42	2.04	4.59	2.00	0.07	1.80	4.82	15.84	1.26
	150	4.54	2.06	4.55	5.00	0.08	2.33	4.86	17.23	1.36
<i>T. Udipsamments</i>	0	6.81	1.56	5.61	0.27	0.03	0.79	4.18	4.94	0.02
	50	6.30	2.84	5.41	1.78	0.01	1.28	3.82	6.26	0.00
	100	6.32	1.94	3.40	2.45	0.04	1.26	4.70	7.00	0.04
	150	5.48	1.94	3.76	2.56	0.05	1.20	3.20	7.99	0.04
<i>T. Hapludults</i>	0	5.98	1.96	8.99	3.49	0.04	2.79	9.78	23.38	0.05
	50	5.88	1.86	9.51	6.07	0.12	3.40	11.71	27.30	0.00
	100	5.29	1.86	9.08	8.45	0.11	3.51	9.09	34.94	0.14
	150	5.25	1.84	8.59	9.86	0.18	3.16	7.53	38.60	0.18

Peningkatan KTK tanah dengan adanya pemberian zeolit dikarenakan zeolit memiliki struktur berpori yang dapat diisi oleh molekul air, menyebabkan zeolit mampu menyerap air secara reversible, menyaring molekul dan sebagai penukar ion. Peningkatan kation-kation tertukar dan KTK tanah sejalan dengan peningkatan dosis aplikasi zeolit. Hasil analisis tanah setelah perlakuan juga menunjukkan bahwa pemberian zeolit menaikkan kadar Al dapat ditukar dalam tanah, sehingga menyebabkan tingkat kemasaman tanah meningkat. Hal ini berbeda dengan hasil yang dilaporkan oleh Sutarti dan Rachmawati (1994) bahwa pemberian zeolit akan menurunkan kadar Al-dd tanah karena zeolit mampu

menyerap logam. Disamping itu, penurunan Al-dd tersebut akan meningkatkan pH tanah.

#### Pertumbuhan Bibit

Aplikasi bahan pembenah tanah zeolit di pembibitan utama umumnya dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit, akan tetapi peningkatan tersebut tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi zeolit (Tabel 5). Hal tersebut dapat dilihat pada peubah tinggi bibit yang secara keseluruhan belum menunjukkan perbedaan yang nyata dengan adanya pemberian berbagai dosis zeolit (Gambar 1).

**Tabel 4.** Sifat kimia zeolit yang digunakan dalam penelitian

No.	Sifat	Nilai
1	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	1.90
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	11.20
3	CaO (%)	0.30
4	MgO (%)	0.60
5	K <sub>2</sub> O (%)	0.20
6	KTK (me/100 g)	186.52

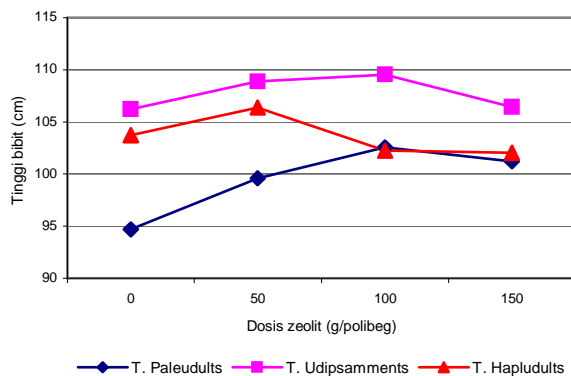
**Tabel 5.** Pengaruh aplikasi zeolit terhadap tinggi dan diameter batang bibit kelapa sawit umur 11 bulan di pembibitan utama

Dosis Zeolit (g/polibag)	Tinggi bibit (cm)			Diameter batang (cm)		
	TP	TU	TH	TP	TU	TH
0	94.69	106.20	103.73	6.40	6.74	6.98
50	99.60	108.88	106.37	6.46	7.04	7.28
100	102.54	109.55	102.25	6.44	6.93	7.26
150	101.23	106.44	102.04	6.50	6.82	7.16
L.S.D 5 %	12.98	5.58	6.49	0.49	0.44	0.30
C.V.	6.53	2.59	3.13	3.81	3.22	2.09

Keterangan : - angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5 %.

- TP = *Typic Paleudults*, TU = *Typic Udipsamments* , dan TH = *Typic Hapludults*

Peningkatan dosis aplikasi zeolit hingga 100 g/polibag cenderung meningkatkan tinggi bibit maupun diameter batang, namun peningkatan hingga 150 g/polibag cenderung menurunkan baik tinggi bibit maupun diameter batang. Hal tersebut diduga disebabkan oleh ketersediaan hara dalam tanah yang justru menekan pertumbuhan tanaman. Ketersediaan hara dalam tanah disamping berasal dari pupuk yang ditambahkan juga berasal dari mekanisme peningkatan ketersediaan hara oleh zeolit. Pertumbuhan yang tertekan diduga juga sebagai akibat dari kadar Al-dd yang cukup tinggi dalam tanah.



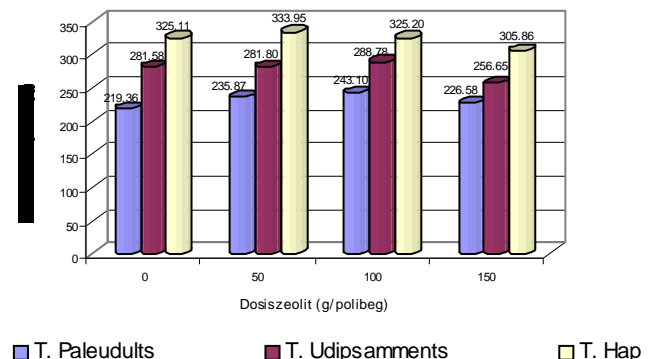
**Gambar 1.** Tinggi bibit kelapa sawit umur 11 bulan di pembibitan utama dengan perlakuan aplikasi zeolit

Aplikasi zeolit di pembibitan utama juga meningkatkan bobot kering bibit yang ditanam pada tanah *Typic Paleudults*, *Typic Udipsamments*, maupun *Typic Hapludults*, namun peningkatan tersebut

belum nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi zeolit (Tabel 6).

Peningkatan dosis aplikasi zeolit hingga 100 g/polibag cenderung meningkatkan bobot kering bibit, namun peningkatan hingga 150 g/polibag cenderung menurunkan baik tinggi bibit maupun diameter batang (Gambar 2). Kecenderungan penurunan bobot kering tersebut senada dengan penurunan yang terjadi terhadap tinggi dan diameter batang bibit di atas.

Bobot kering bibit kelapa sawit yang ditanam pada tanah *Typic Hapludults* menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding pada kedua jenis tanah lainnya, sedangkan pada tanah *Typic Paleudults* menunjukkan hasil yang paling rendah (Gambar 2). Hal ini disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah *Typic Hapludults* yang lebih baik dibanding kedua jenis tanah lainnya.



**Gambar 2.** Bobot kering bibit umur 11 bulan di pembibitan utama dengan perlakuan aplikasi zeolit

**Tabel 6.** Pengaruh aplikasi zeolit terhadap bobot kering bibit kelapa sawit umur 11 bulan di pembibitan utama

Dosis Zeolit (g/polibag)	Bobot kering total bibit (g/bibit)		
	TP	TU	TH
0	219.36	281.58	325.11
50	235.87	281.80	333.95
100	243.10	288.78	325.20
150	226.58	256.65	305.86
L.S.D 5 %	67.7	66.2	31.6
C.V.	14.6	11.9	4.9

Keterangan : - TP = *Typic Paleudults*, TU = *Typic Udipsamments* , dan TH = *Typic Hapludults*

**Tabel 7.** Pengaruh aplikasi zeolit terhadap serapan hara daun (g/bibit) bibit kelapa sawit umur 11 bulan di pembibitan utama

Tanah	Dosis zeolit (g/polibag)	N	P	K	Mg
<i>T. Paleudults</i>	0	1.88	0.14	1.54	0.36
	50	1.93	0.17	1.61	0.37
	100	1.98	0.18	1.59	0.41
	150	1.,92	0.15	1.53	0.45
<i>T. Udipsamments</i>	0	2.22	0.22	1.49	0.51
	50	2.26	0.21	1.54	0.61
	100	2.24	0.21	1.61	0.54
	150	2.16	0.18	1.53	0,52
<i>T. Hapludults</i>	0	2.31	0.16	1.62	0.51
	50	2.41	0.13	1.47	0.49
	100	2.40	0.19	1.62	0.51
	150	2.13	0.17	1.56	0.41

### Serapan Hara Daun

Serapan hara daun bibit kelapa sawit cenderung meningkat dengan pemberian zeolit hingga dosis 100 g/polibag dibandingkan perlakuan tanpa aplikasi zeolit, sedangkan peningkatan dosis aplikasi zeolit hingga 150 g/polibag menyebabkan penurunan serapan hara (Tabel 7). Peningkatan serapan bibit ini berkaitan dengan sifat-sifat positif akibat aplikasi zeolit dalam tanah. Aplikasi zeolit dalam tanah akan memberikan nilai positif antara lain: 1) meningkatkan ketersediaan hara untuk tanaman melalui peningkatan KTK tanah, 2) menyimpan air dan menyediakannya untuk kebutuhan

tanaman, 3) mengurangi kehilangan unsur hara yang diberikan melalui pemupukan.

### KESIMPULAN

Pemberian zeolit ke dalam tanah umumnya mampu meningkatkan kandungan hara dalam tanah, terutama kapasitas tukar kation tanah. Aplikasi zeolit sebagai bahan pembenah tanah pada pembibitan kelapa sawit tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan serapan hara bibit hingga umur 11 bulan. Namun demikian, secara umum aplikasi zeolit hingga dosis 100 g/polibag cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan dan

serapan hara bibit dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi zeolit. Aplikasi zeolit hingga dosis 150 g/polibag cenderung menurunkan pertumbuhan bibit dan serapan hara. Pemberian zeolit dengan dosis yang terlalu tinggi (>100 g/bibit) dengan pemupukan sesuai standar bibitan menyebabkan pertumbuhan dan serapan hara bibit terhambat.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Adiwiganda, R, A. U. Lubis, dan P. Purba. 1994. Karakteristik tanah pada beberapa tingkat famili di areal kelapa sawit di Indonesia. *Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 2(3): 174 - 188.
2. Arifin, M. 1991. Zeolit Alam; potensi, teknologi dan prospeknya di Indonesia. *Laporan Ekonomi Bahan Galian NO.72*. Proyek Pengembangan Pusat Informasi Mineral, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral Bandung, 1990/91; 52 pp.
3. Dirjen Perkebunan. Dept. Kehutanan Dan Perkebunan. 1998. *Statistik Perkebunan Indonesia*.
4. Djadjulie, A. dan Bisri, U. 1998. *Pemanfaatan batu kapur dan zeolit untuk pertanian*. Direktorat Jendral Pertambangan Umum. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral. Jakarta. 15p.
5. Ming, D.W. 1988. Applications for special purpose minerals at a lunar base. *Symposium on Lunar Bases & Space Activities in The 21<sup>st</sup> Century*. April 5-7 1988, Houston, Texas; 22 pp.
6. Sinaga, P.P. 1996. Kajian pemberian zeolit dan pupuk fosfor terhadap sifat kimia tanah dan serapan P oleh tanaman jagung (*Zea mays*) pada tanah Ultisol. *Skripsi S1 Fakultas Pertanian UHN, Medan* 1996, 29 pp.
7. Sutarti, M dan Rachmawati, M. 1994. *Zeolit tinjauan literatur*. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 57pp.
8. Suyartono & Husaini. 1991. Tinjauan terhadap kegiatan penelitian karakteristik dan pemanfaatan zeolit di Indonesia yang dilakukan Pusat pengembangan Teknologi Mineral pada periode 1980-1991. *Bulletin PPTM Vol.13 No.4*, Mei 1991; 15 pp.
9. Vaughan, D.E.W. 1989. Zeolites and other microporous materials. *Zeolites; Facts, figure, future* (Ed. P.A. Jacobs & R.A. van Santen). Proceed. Of the 8<sup>th</sup> International Zeolite Conference, Amsterdam, The Netherlands, July 10-14 1989, *Elsevier Amsterdam*; p 95-115.